

9/26/2006

THIS PAGE BLANK (USPTO)



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 37 35 444 A 1

②① Aktenzeichen: P 37 35 444.2
②② Anmeldetag: 20. 10. 87
④③ Offenlegungstag: 16. 2. 89

⑤① Int. Cl. 4:
B 22 D 41/08
C 23 C 24/10
C 04 B 35/48
C 04 B 35/04
C 04 B 35/10
B 23 K 26/00

DE 37 35 444 A 1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
31.07.87 CH 02940/87

⑦① Anmelder:
Stopinc AG, Baar, CH

⑦④ Vertreter:
Brückner, R., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 6200 Wiesbaden

⑦② Erfinder:
Müller, Klaus, Dr., Burgdorf, CH; Hintermann, Hans
Erich, Dr., Ins, CH; Gindraux, Gilbert, Dr., Neuchatel,
CH

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Feuerfestes Verschleißteil eines Verschlußorgans für Metallschmelze enthaltende Behälter

Das feuerfeste Verschleißteil, beispielsweise Einlauf- oder Auslaufhülse, Schieber- oder Bodenplatte, ist zwecks Standzeiterhöhung zumindest an der Oberflächenschicht der dem stärksten Verschleiß ausgesetzten Zone (Z) durch einen Laserstrahl aufgeschmolzen und dadurch verdichtet.

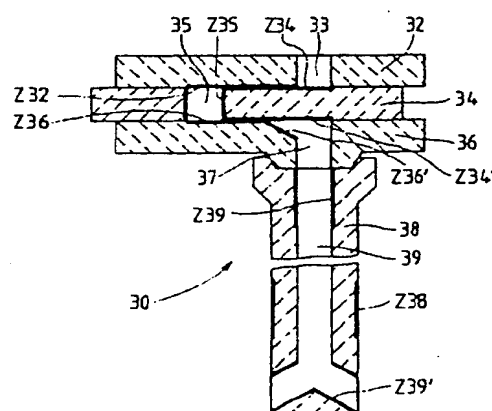


Fig. 2

DE 37 35 444 A 1

1. Feuerfestes Verschleissstück eines Verschlussorgans für Metallschmelze enthaltende Behälter, beispielsweise Einlauf-, Auslaufhülse, Schieber- oder Bodenplatte, **dadurch gekennzeichnet**, dass es zumindest an der Oberflächenschicht der dem stärksten Verschleiss ausgesetzten Zone (Z) durch einen Laserstrahl aufgeschmolzen und dadurch verdichtet ist. 5
2. Verschleissstück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenschicht der Verschleisszone (Z) nach Auflegen oder Aufstreuen eines Zusatzstoffes durch den Laserstrahl aufgeschmolzen ist und der ebenfalls aufgeschmolzene Zusatzstoff sich mit der Oberflächenschicht verbindet. 10
3. Verschleissstück nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Zusatzstoff als pulverförmiges Material vor der Behandlung gleichmässig auf die Oberfläche der Verschleisszone (Z) aufgestreut oder als gesinterte Plättchen aufgelegt ist, wobei als Material insbesondere Aluminiumoxid, Magnesiumoxid, Zirkonoxid oder Bornitrid verwendbar ist. 20
4. Verschleissstück nach Anspruch 1, 2, oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Laserstrahl über dessen Verschleisszone (Z) mit einer solchen Intensität und Vorschubgeschwindigkeit (v_s) geführt ist, dass die Oberflächenschicht bis zu 2 mm Tiefe kurzzeitig und knapp über die Schmelztemperatur erhitzt ist. 25
5. Verschleissstück nach Anspruch 4, welches eine ebene Fläche als Verschleisszone aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass diese Verschleisszone behandelt ist, indem das Verschleissstück relativ zum Laserstrahl oder umgekehrt bei einer Vorschubgeschwindigkeit (v_s) hin und her (s_x) mit Querverstellungen (s_y) bewegt ist. 30
6. Verschleissstück nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Querverstellung (s_y) jeweils gleich oder kleiner des durch den Laserstrahl geschmolzenen Durchmessers (d) der Oberflächenschicht beträgt. 35
7. Verschleissstück nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einer Durchflussöffnung, dadurch gekennzeichnet, dass es in dessen Durchflussöffnungswand (Z51) durch einen schräg in die Öffnung einfallenden Laserstrahl (52) behandelt ist, der relativ zum Verschleissstück oder umgekehrt um die Mittelachse (54) der Öffnung drehbar und längs dieser Achse höhenverstellbar geführt ist. 40
8. Verschleissstück nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einer Durchflussöffnung, dadurch gekennzeichnet, dass es in dessen Durchflussöffnungswand (Z51) mittels eines durch einen Spiegel (53) auf die Durchflussöffnungswand (Z51) umgelenkten Laserstrahls (52) behandelt ist, wobei der Spiegel (53) in der Durchflussöffnung (51) relativ zum Verschleissstück (50) oder umgekehrt um die Mittelachse (54) der Öffnung drehbar und längs der Achse (54) höhenverstellbar angeordnet ist. 45
9. Verschleissstück nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es von der Laserquelle vorzugsweise zwischen 50 und 100 mm entfernt angeordnet ist und dabei bei einer Vorschubgeschwindigkeit (v_s) zwischen 1 und 40 mm/s, bei jeweiligen Querverstellungen (s_y) zwischen 0,5 und 2 mm und bei einer Intensität des Laserstrahls zwischen 1 und 50 kW/cm² behandelt ist, wobei ein CO₂-Laser verwendet ist. 50
10. Verschleissstück nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass es aus einem an sich bekannten keramischen Werkstoff mit überwiegend tonerdehaltigem Material (70–99%), überwiegend Zirkonoxid (80–99%) oder überwiegend Magnesiumoxid (80–99%) besteht. 55
11. Verschleissstück nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass es aus einem an sich bekannten feuerfesten Feuerbeton besteht.
12. Verschleissstück nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder 9 bis 11, welches als Schieber- bzw. Bodenplatte eines Schieberverschlusses mit einer Gleitfläche ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitfläche zumindest um die Durchflussöffnung von ungefähr dem halben Öffnungsdurchmesser behandelt ist.
13. Verschleissstück nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder 9 bis 11, welches als Schieber- bzw. Bodenplatte eines Schieberverschlusses mit einer Gleitfläche ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass dessen Gleitfläche zumindest in dem von der Durchflussöffnung (33, 35, 37) der gegenüberliegenden Platte (34, 32, 36) von der vollen Schliess- bis zur vollen Öffnungsstellung des Verschlusses überdeckten Bereich (Z32, Z34, Z36) behandelt ist.
14. Verschleissstück nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass es in dessen Durchflussöffnungswand (Z35) behandelt ist.
15. Verschleissstück nach Anspruch 12, 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitfläche der Schieber- bzw. der Bodenplatte nach der Oberflächenschichtbehandlung geschliffen ist.
16. Verschleissstück nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches in dessen Durchflussöffnung einen feuerfesten Hülseinsatz aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass dieser Hülseinsatz (62) zumindest an seiner oberen Stirnseite (Z62) und vorzugsweise auch in seiner Durchflussöffnung (Z63) behandelt ist.
17. Verschleissstück nach einem der Ansprüche 1 bis 4 oder 7 bis 11, welches als Einlauf- oder Auslaufhülse ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass es zumindest in seiner Durchflussöffnung (15, 22) im oberen Bereich behandelt ist.
18. Verschleissstück nach einem der Ansprüche 1 bis 4 oder 7 bis 11, welches als Giessrohr ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass dieses Giessrohr (38) in seiner Durchflussöffnung (39) zumindest in seinem oberen Bereich (Z39) und/oder in dem äusseren mit der in einer Kokille befindlichen Schlacke in Berührung stehenden Bereich (Z38) behandelt ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein feuerfestes Verschleissstück eines Verschlussorgans für metallurgische Behälter, beispielsweise Einlaufhülse, Auslaufhülse, Schieberplatte oder Bodenplatte.

Solche Verschleisstücke bestehen üblicherweise aus gebrannten feuerfesten keramischen Materialien, wie z.B. aus Zirkonoxid, Bornitrid mit hexagonaler Gitterstruktur, Aluminiumtitanat oder aus hochtonerdehaltigem Material. Ferner wird auch feuerfester Feuerbeton mit gebräuchlicherweise hochtonerdehaltigem Ausgangsstoff verwendet.

Im Betrieb sind diese Verschleisssteile insbesondere an den mit dem flüssigen Stahl in Berührung stehenden Oberflächenzonen sehr hohen Temperaturen und durch den ständigen Kontakt mit dem flüssigen Stahl sehr starkem Verschleiss ausgesetzt. Dadurch müssen diese Teile sehr oft ausgewechselt werden.

Bei einem bekannten Schieberverschluss nach der DE-OS 19 37 742 besteht dessen Schieberplatte in der Durchflussöffnung und an der Dichtfläche aus einem Hartstoff, vorzugsweise aus einem hochschmelzenden oxidationsbeständigen Metallsilicid. Dieser, als Einsatz ausgebildete Hartstoff, ist in die aus herkömmlichem Material hergestellte Schieberplatte eingebettet und mittels eines dehnungselastischen feuerfesten Kittes befestigt. Die Herstellung wie auch das Vorbearbeiten der Schieberplatte für diesen Einsatz ist relativ aufwendig.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, bei Verschleisssteilen der eingangs beschriebenen Gattung durch einfache und wirksame Mittel eine Haltbarkeitssteigerung zu erzielen.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass das Verschleisssteil zumindest an der Oberflächenschicht der dem stärksten Verschleiss ausgesetzten Zone durch einen Laserstrahl aufgeschmolzen und dadurch verdichtet ist. Die Standzeit dieser Verschleisssteile lässt sich damit erheblich steigern, ohne dass aufwendige Bearbeitungen an ihnen vorgenommen werden müssen.

Bei dieser Behandlungsart ist die Oberflächenschicht der Verschleisszone durch den Laserstrahl derart verdichtet, dass die Abnutzung dieser mit der Metallschmelze in Kontakt tretenden Oberflächen bedeutend geringer ist als bei einem vergleichbaren Verschleisssteil ohne Behandlung.

Auf die Oberflächenschicht des Verschleisssteiles kann auch ein Zusatzstoff aufgelegt oder aufgestreut sein, der zusammen mit der Oberflächenschicht des Grundkörpers aufgeschmolzen ist, die zusammen eine Art Legierung bilden. Der Zusatzstoff ist vorzugsweise als pulverförmiges Material, z.B. Aluminiumoxid, Magnesiumoxid, Zirkonoxid oder Bornitrid ausgebildet.

Der Laserstrahl ist dabei über die Verschleisszone mit einer solchen Intensität und Vorschubgeschwindigkeit geführt, dass die Oberflächenschicht des Verschleisssteiles kurzzeitig und knapp über die Schmelztemperatur bis ungefähr auf eine Tiefe von 2 mm erhitzt ist.

Handelt es sich bei den Verschleisszonen um ebene Flächen, dann wird, wie beispielsweise bei einer Schieber- bzw. Bodenplatte eines Schieberverschlusses, diese relativ zum Laserstrahl oder umgekehrt bei einer Vorschubgeschwindigkeit hin und her und nach jeder Linearbewegung mit einer Querverstellung bewegt. Diese Querverstellungen sollen jeweils gleich oder kleiner des durch den Laserstrahl geschmolzenen Durchmessers betragen.

Die Durchflussöffnungswand eines solchen Verschleisssteiles wird gegebenenfalls entweder durch einen schräg in die Öffnung einfallenden Laserstrahl behandelt, der relativ zum Verschleisssteil oder umgekehrt um die Mittelachse der Öffnung gedreht und längs dieser Achse höhenverstellbar geführt ist, oder der Laserstrahl wird parallel oder leicht schräg zur Achse in die Öffnung geführt und durch einen Spiegel auf die Wand umgelenkt, wobei der Spiegel in der Durchflussöffnung relativ zum Verschleisssteil oder umgekehrt drehbar und längs der Achse höhenverstellbar angeordnet ist. Dadurch lassen sich die Durchflussöffnungen solcher Verschleisssteile sehr einfach und effizient behandeln.

Das Verschleisssteil ist vorzugsweise zwischen 50 und 100 mm von der Laserquelle entfernt angeordnet. Dies hängt im wesentlichen von der für den Laser verwendeten Linse und deren Brennweite ab. Bei einer Vorschubgeschwindigkeit zwischen 1 und 10 mm/s und jeweiligen Querverstellungen zwischen 0,5 und 2 mm soll die Intensität des Laserstrahls zwischen 1 und 50 kW/cm² betragen. Die behandelten Verschleisssteile bestehen vorteilhaft aus an sich bekannten keramischen Werkstoffen, wie Tonerde, Zirkonoxid oder Magnesiumoxid. Die Erfindung lässt sich auch für Verschleisssteile aus minderwertigem Werkstoff, insbesondere feuerfestem Feuerbeton, anwenden.

Eine ausreichende Oberflächenschichtbehandlung bei Schieber- bzw. Bodenplatten von Schieberverschlüssen ist dann erreicht, wenn zumindest ihre Gleitflächen um die Durchflussöffnung von ungefähr dem halben Öffnungsdurchmesser behandelt sind. Bei Anwendung dieser Platten mit grossem Verschleiss kann es von Vorteil sein, wenn deren Gleitflächen zumindest in dem von der Durchflussöffnung der gegenüberliegenden Platte von der vollen Schliess- bis zur vollen Öffnungsstellung des Verschlusses überdeckten Bereich und auch deren Durchflussöffnungswand behandelt sind. Da die Gleitfläche einer Platte nach der Oberflächenschichtbehandlung oft aufgeraut ist, wird sie danach geschliffen. Schieber- bzw. Bodenplatten werden in zunehmendem Masse nach dem Gebrauch repariert, indem beispielsweise hochwertige Einsätze in die aufgebohrte Platte eingebettet werden. Auch hier lässt sich eine Haltbarkeitssteigerung durch die erfindungsgemässe Oberflächenschichtbehandlung an der oberen Stirnseite und vorteilhaft auch in der Durchflussöffnung dieses Einsatzes erzielen.

Bei Verschlussorganen werden häufigerweise auch Einlauf-, Auslaufhülsen oder Giessrohre verwendet. Diese werden vorzugsweise zumindest im oberen Bereich der Durchflussöffnung behandelt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Verschleissbild von schematisch dargestellten feuerfesten Verschleisssteilen eines Schieberverschlusses im Längsschnitt,

Fig. 2 feuerfeste Verschleisssteile eines Dreiplatten-Schieberverschlusses im Längsschnitt mit den erfindungsgemässen Oberflächenschichtbehandlungen,

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Schieberplatte eines Schieberverschlusses,

Fig. 3a einen vergrösserten Teilschnitt nach der Linie a-a der Fig. 3,

Fig. 3b eine vergrösserte Draufsicht nach der Kreislinie b der Fig. 3,

Fig. 4 und Fig. 5 schematische Darstellungen der Oberflächenschichtbehandlung von Durchflussöffnungen von Verschleisssteilen,

Fig. 6 und Fig. 7 Ausführungsvarianten von Verschlussplatten mit erfindungsgemässer Oberflächenschichtbehandlung im Längsschnitt.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Verschlussorgan am Ausguss 15 eines nur teilweise dargestellten Metallschmelzebehälters 10 handelt es sich um einen Schieberverschluss 20, bei dem nur gerade die feuerfesten Verschleisssteile 14, 16, 18 und 21 dargestellt sind. Die Einlaufhülse 14 ist dabei in den einen Stahlmantel 12 aufweisenden Behälterboden 11 eingebettet. Eine an diese Einlaufhülse 14 anschliessende feuerfeste Bodenplatte 16 weist eine Durchflussöffnung 17 auf, die mit der Öffnung 15 der Einlaufhülse 14 konzentrisch angeordnet ist.

Durch eine an die Bodenplatte 16 angepresste feuerfeste Schieberplatte 18, an die eine feuerfeste Auslaufhülse 21 angeschlossen ist, kann durch Verschieben mittels eines nicht dargestellten mechanischen Antriebes ein Öffnen bzw. ein Schliessen des Verschlusses 20 bewirkt werden. In der gezeigten Stellung des Verschlusses 20 befindet sich dieser in voller Offenstellung. Solche Schieberverschlüsse sind an sich bekannt und es sind deshalb nur die für die Erfindung wesentlichen Teile gezeigt.

Feuerfeste Verschleissteile von Verschlussorganen für Metallschmelze enthaltende Behälter sind, wie in Fig. 1 ersichtlich ist, in den mit dem flüssigen Metall in Berührung gelangenden Bereichen dem stärksten Verschleiss ausgesetzt. Die Stärke des Verschleisses ist je nach Anwendungsfall unterschiedlich und hängt im wesentlichen von der Feuerfestzusammensetzung der einzelnen Verschleissteile, der Zusammensetzung des zu vergiessenden Metalles und auch von der Giessdauer ab. Bei der Einlaufhülse 14 ist typischerweise deren Durchflussöffnung 15 im oberen Bereich Z14 verschlissen. Bei den Verschlussplatten 16 und 18 sind deren Durchflussöffnungen 17 bzw. 19 des öfteren an den Kanten Z16 auf Seiten der Gleitflächen 16' bzw. 18' abgenutzt. Die Auslaufhülse 21 ist insbesondere in ihrem Bereich Z21 der Durchflussöffnung 22 dem stärksten Verschleiss ausgesetzt.

Bei dem Schieberverschluss 30 gemäss Fig. 2 sind ebenfalls nur die für die Erfindung wesentlichen feuerfesten Verschleissteile gezeigt. Der Verschluss 30 ist als Dreiplatten-Schieberverschluss ausgebildet und wird vorzugsweise als die Metallschmelzenmenge regulierbares Verschlussorgan an Zwischenbehältern im Stranggiessverfahren verwendet. Die einzelnen Verschleissteile sind dabei mit der erfindungsgemässen Oberflächenschichtbehandlung versehen. Die am Ausguss des Zwischenbehälters fest angeordnete feuerfeste Bodenplatte 32 steht zusammen mit einer unteren feuerfesten Verschlussplatte 36 in Gleitkontakt mit einer feuerfesten Mittelplatte 34. Wiederum kann durch Verschieben dieser Mittelplatte 34 ein volles oder gedrosseltes Öffnen oder aber wie in Fig. 2 dargestellt, ein Schliessen des Verschlusses 30 erzielt werden. Die Durchflussöffnung 33 der Bodenplatte 32 ist konzentrisch mit der Öffnung 37 der Platte 36 angeordnet. Üblicherweise ist an die untere Platte 36 ein Giessrohr 38 mit einer zur Öffnung 37 sich deckenden Durchflussöffnung 39 angeschlossen. Dieses in die Metallschmelze einer nicht dargestellten Kokille eingetauchte Giessrohr 38 hat zur Aufgabe, den Giessstrahl von der Umgebung abzuschirmen, damit die Metallschmelze nicht Sauerstoff oder andere Elemente aufnimmt.

Erfindungsgemäss sind die Verschleissteile durch eine Oberflächenschichtbehandlung mittels Laser an ihren dem stärksten Verschleiss ausgesetzten Zonen Z verdichtet. Die obere und die untere Platte 32 resp. 36 sind an den mit der Durchflussöffnung 35 der mittleren Platte 34 in Berührung gelangenden Bereichen Z32 bzw. Z36 behandelt, wobei die untere Platte zusätzlich im Bereich Z36' in ihrer Durchflussöffnungserweiterung behandelt ist. Die mittlere Platte 34 ist ihrerseits mit den mit den Durchflussöffnungen 33 und 37 der oberen und unteren Platte 32 und 36 in Berührung gelangenden Bereichen Z34 und Z34' behandelt. Zudem ist sie vorteilhaft auch im Wandbereich Z35 ihrer Durchflussöffnung 35 behandelt, da diese Öffnung im Normalfall einem besonders starken Verschleiss ausgesetzt ist. Das Giessrohr 38 ist in seiner Durchflussöffnungswand zu-

mindest in seinem oberen Bereich Z39 behandelt. Vorzugsweise ist es jedoch auch im Bereich Z39' des Ausflusses und auch aussen an dem mit der sehr aggressiven Schlacke, die sich über dem Kokillenbad befindet, in Berührung stehenden Bereich Z38 behandelt.

Eine Platte 40 gemäss Fig. 3, bei der es sich beispielsweise um eine Schieberplatte handeln kann, ist in dem Bereich Z40 durch Oberflächenschichtbehandlung mittels des Lasers verdichtet. Die Schieberplatte 40 ist im Betrieb über einen vorgegebenen Hub von einer vollen Schliess- bis in eine volle Öffnungsstellung und umgekehrt bewegbar. Die Durchflussöffnung einer mit der Gleitfläche 42 der Schieberplatte 40 in Kontakt stehende feste Bodenplatte und damit die in der Durchflussöffnung dieser Bodenplatte befindliche Schmelze überdeckt den Bereich Z40 der Schieberplatte 40. Die Oberflächenschicht dieses Bereiches ist nach der Erfindung von einem Laserstrahl in einer bestimmaren Tiefe t gemäss Fig. 3a aufgeschmolzen und dadurch verdichtet. Die Tiefe t beträgt im allgemeinen zwischen 0,5 und 2 mm. Der Laserstrahl schmelzt die Oberfläche in einem Durchmesser d auf und ist über den Bereich Z40 mit einer einstellbaren Vorschubgeschwindigkeit v_s durch Hin- und Herbewegungen s_x sowie Querverstellungen s_y geführt. Die Hin- und Herbewegungen sind vorzugsweise quer zur Verschieberichtung 43 der Platte 40 vorgesehen, könnten jedoch auch längs der Verschieberichtung erfolgen. Vorzugsweise nach jeder Hin- bzw. Herbewegung erfolgt eine Querverstellung s_y mit ebenfalls der Vorschubgeschwindigkeit v_s , wie in Fig. 3b gezeigt ist. Die Querverstellung s soll gleich oder kleiner des durch den Laserstrahl geschmolzenen Durchmessers d betragen. Dadurch ist gewährleistet, dass der gesamte Bereich aufgeschmolzen ist und zwischen den Hin- und Herbewegungen keine ungeschmolzenen Zwischenräume entstehen.

Bei der Oberflächenschichtbehandlung mittels des Lasers von Durchflussöffnungen 51 bei einem Verschleissteil 50 ist nach Fig. 4 ein schräg in die Bohrung einfallender Laserstrahl 52 gezeigt, der durch eine Drehbewegung des Verschleissteiles 50 oder aber durch Drehung der Laserquelle 55 um die Öffnungsachse 54 und durch eine Höhenverstellung s_y desselben auf der Öffnungswand Z50 geführt ist, wobei die Höhenverstellung vorzugsweise nach jeder Umdrehung des Verschleissteiles oder aber der Laserquelle durch eine Auf- oder Abwärtsbewegung erfolgt. Bei der Oberflächenschichtbehandlung nach Fig. 5 wird der Laserstrahl 52 vorteilhaft koaxial zur Bohrungsachse 54 auf einen in der Öffnung 51 befindlichen Spiegel 53, der vorteilhaft in einem Winkel von 45° zur Achse 54 steht, gerichtet und von letzterem senkrecht auf die Durchflussöffnungswand Z51 umgelenkt. Wiederum soll zur Erzeugung einer vorbestimmten Vorschubgeschwindigkeit des Laserstrahles 52 auf der Durchflussöffnungswand das Werkstück 50 oder aber der Spiegel 53 um die Bohrungsachse 54 gedreht und nach jeder Umdrehung um die Höhe s_y verstellt werden. Dadurch ist wiederum gewährleistet, dass der gesamte Bereich der behandelten Durchflussöffnungswand Z50 durch den Laserstrahl aufgeschmolzen ist.

Die Laserquelle ist vorzugsweise zwischen 50 und 100 mm entfernt vom Werkstück anzuordnen, wobei dies von der Brennweite der in der Laserquelle verwendeten Linse abhängt. Der Brennpunkt soll sich ungefähr im Bereich der zu behandelnden Oberflächenschicht befinden. In der Praxis hat sich eine Vorschubgeschwindigkeit v_s zwischen 1 und 10 mm/s und jeweilige Querver-

stellungen s_y zwischen 0,5 und 2 mm bei einer Intensität des Laserstrahls zwischen 1 und 50 kW/cm² bewährt. Als Laser wird vorzugsweise ein CO₂-Laser verwendet.

So wurde beispielsweise bei der Behandlung einer hochtonerdigen keramischen Platte mit einem Laserstrahl gearbeitet, der eine Intensität von 11,5 kW/cm² und einen Schmelzdurchmesser an der Oberfläche von 1,2 mm aufwies und mit einer Vorschubgeschwindigkeit v_s von 4,7 mm/s und Querverstellungen von 1 mm über die Oberfläche geführt war. Die Distanz der Laserquelle zum Werkstück betrug ungefähr 85 mm.

Bei einer anderen Behandlung von ebenfalls hochtonerdigem keramischem Werkstoff wurden folgende Grössen gewählt:

Intensität 2,4 kW/cm², Durchmesser 2,6 mm, Vorschubgeschwindigkeit 4,7 mm/s, Querverstellung 1 mm und Distanz Laserquelle zum Werkstück ungefähr 50 mm.

Bei zwei unterschiedlichen Behandlungen von Zirkonoxid-Platten wurde mit folgenden Grössen gearbeitet: Intensitäten a) 11,5, b) 2,4 kW/cm²; Durchmesser a) 1,2, b) 2,6 mm; Vorschubgeschwindigkeit a) 4,7, b) 29,5 mm/s; Querverstellung a) 0,5, b) 0,5 mm; Distanz Laserquelle zum Werkstück a) 85, b) 50 mm.

In ähnlicher Weise lässt sich die Erfindung auch für alle anderen Werkstoffe, die im Zusammenhang mit Verschlussorganen an Metallschmelzebehältern verwendet werden, so z.B. Magnesiumoxid, Feuerbeton, wie er beispielsweise in der DE-PS 26 24 299 beschrieben ist, oder auch auf faserenthaltende Werkstoffe anwenden.

Bei der Oberflächenschichtbehandlung mittels des Lasers, bei der ein Zusatzstoff auf die zu behandelnde Oberfläche aufgestreut oder aufgelegt ist, werden mit denselben Grössen wie vorbeschrieben gearbeitet, jedoch vorteilhaft mit ungefähr der halben Vorschubgeschwindigkeit gegenüber der Behandlung ohne Verwendung von Zusatzstoffen. Als Zusatzstoff kann ein Pulver mit einer Korngrösse zwischen 0,01 und 0,2 mm verwendet werden, das gleichmässig auf die Oberfläche aufgestreut wird oder es könnten auch gesinterte Plättchen mit einer Dicke bis zu einem Millimeter auf die zu behandelnde Oberfläche aufgelegt werden. Nach dem Bedecken der zu behandelnden Oberflächenschicht durch den Zusatzstoff wird dieser zusammen mit der Oberflächenschicht durch einen Laserstrahl auf dieselbe Weise wie in Fig. 3 gezeigt aufgeschmolzen, dadurch eine Verbindung zwischen dem Zusatzstoff und der geschmolzenen Oberflächenschicht entsteht. Bei der Behandlung einer Durchflussöffnungswand mit Zusatzstoff kann bei Verwendung von Pulver dieses vor der Behandlung an die Wand festgeklebt werden oder aber eine gesinterte Büchse eingepasst werden.

Verschlussplatten bei Schieberverschlüssen werden immer häufiger nach einem ersten Gebrauch repariert, indem nach Fig. 6 hochwertige Einsätze 62 in die verschlissene Durchflussöffnung der Verschlussplatte 60 eingebettet werden. Auch bei solchen Einsätzen 62 hat sich die Erfindung durch Oberflächenschichtbehandlung zumindest des Bereiches Z 62, vorzugsweise jedoch auch der Durchflussöffnungswand Z 63 sehr bewährt.

Bei Schieberverschlüssen werden gemäss Fig. 7 häufig auch beidseitig geschliffene Platten 70 (80) verwendet, die nach Abnützung auf der einen Seite 71 und der Durchflussöffnung 72 gewendet werden; es kommt dann die andere Seite 73 sowie die Durchflussöffnung 74 zum Einsatz, wobei letztere mit einem Stopfen 74 ausgefüllt ist. Dieser Stopfen 74 wird nach dem Wenden der

Platte 70 entfernt und in die verschlissene Öffnung 72 eingesetzt. Erfindungsgemäss ist diese Platte auf beiden Seiten zumindest an den dem stärksten Verschleiss ausgesetzten Bereichen Z 71 und Z 73 durch den Laserstrahl verdichtet. Zudem könnten auch die beiden Bohrungen behandelt sein. Die Platte 70 ist von einem sie umgebenden Blechreif 75 zusammengehalten.

Die Erfindung ist naturgemäss auch auf Drehschieberverschlüsse oder andere Schieberverschlussarten in entsprechender Weise anzuwenden.

Insbesondere in der Stahlwerksindustrie finden überwiegend die bereits näher beschriebenen Schieberverschlüsse Anwendung, die Erfindung lässt sich jedoch auch bei anderen Verschlussorganen, wie Stopfen- oder Drehstopfen, aber auch bei Verschleisssteilen von Freilaufdüsen anwenden. Die dabei verwendeten feuerfesten Verschleisssteile sind entsprechend zumindest an den dem stärksten Verschleiss ausgesetzten Zonen mit der genannten Oberflächenschichtbehandlung verdichtet.

3735444

1/3

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

Fig.: 181:11
37 35 444
B 22 D 41/08
20. Oktober 1987
16. Februar 1989

18

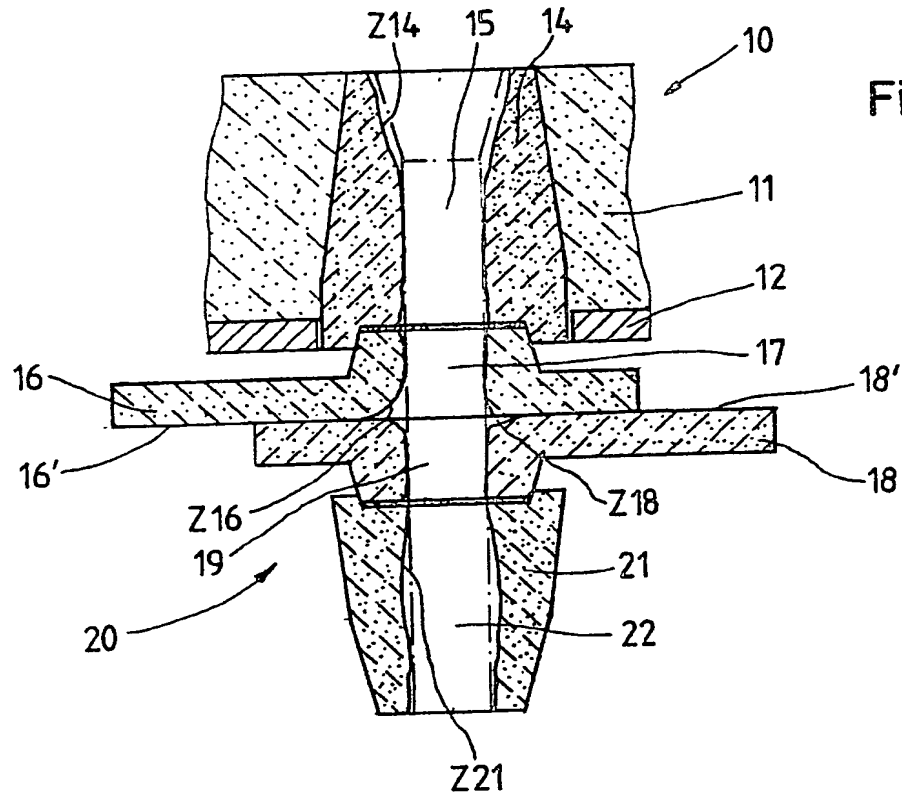


Fig.1

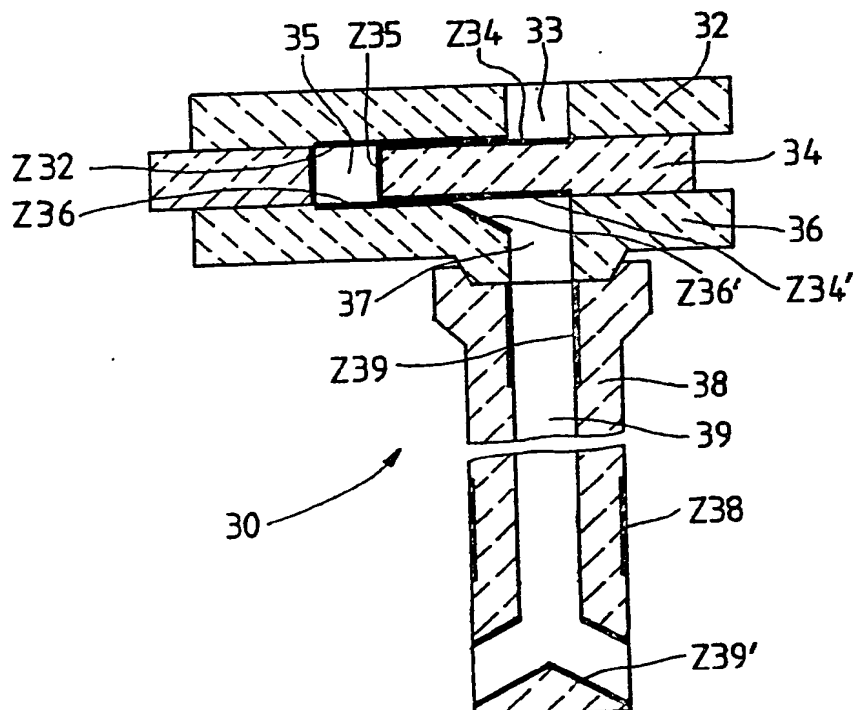


Fig. 2

3735444

2/3

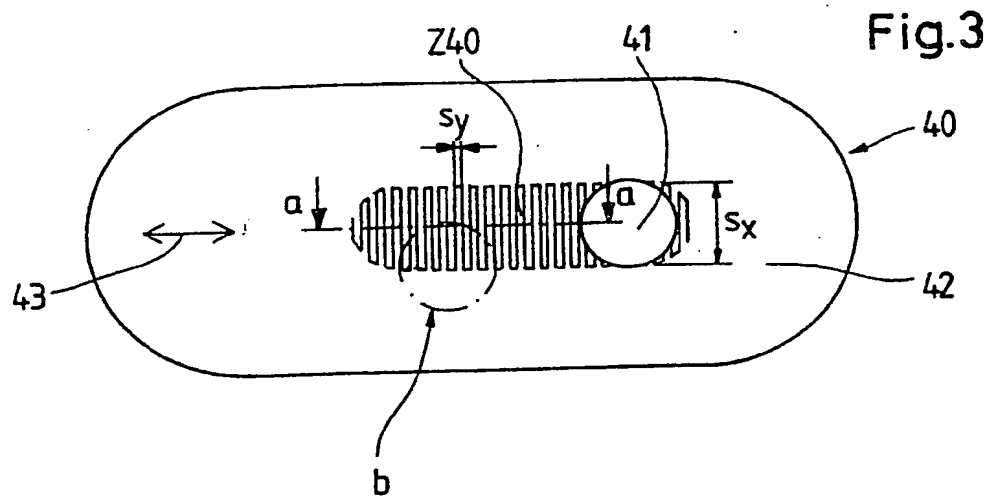


Fig. 3

Fig. 3a

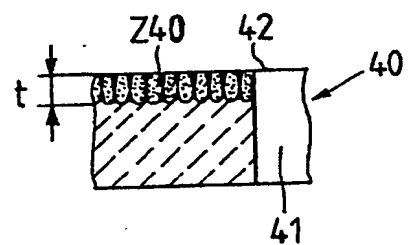


Fig. 3b

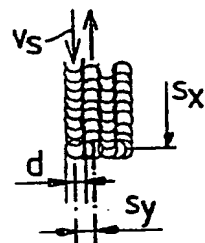


Fig. 4

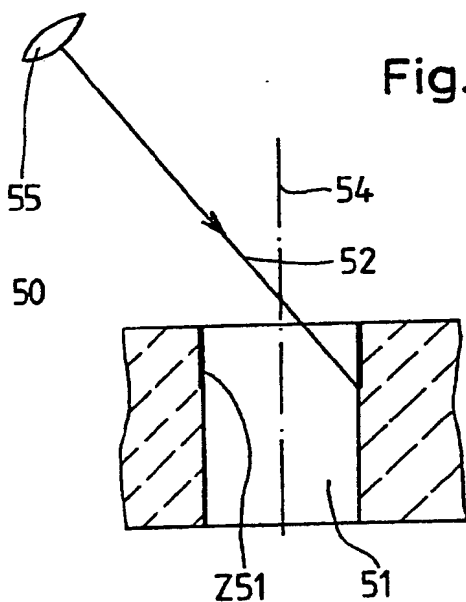
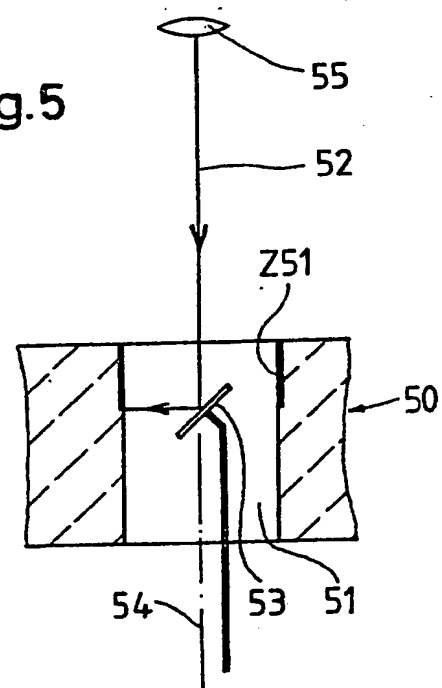


Fig. 5



BEST AVAILABLE COPY

3/3

3735444

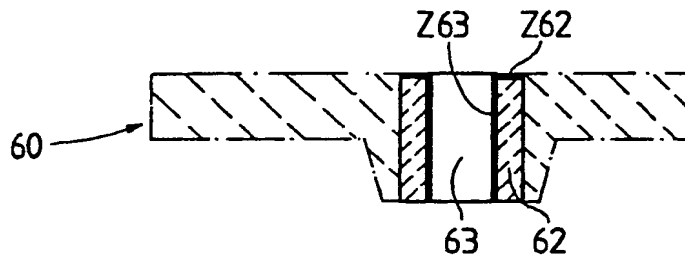


Fig. 6

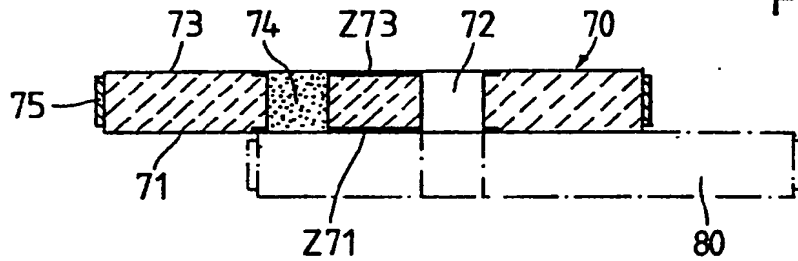


Fig. 7

ORIGINAL INSPECTED

BEST AVAILABLE COPY